



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 198 27 022 A 1

⑯ Int. Cl. 7:

A 61 B 6/00

A 61 B 5/055

A 61 B 8/00

G 12 B 5/00

H 05 G 1/02

B 25 J 9/16

⑯ Aktenzeichen: 198 27 022.4

⑯ Anmeldetag: 17. 6. 1998

⑯ Offenlegungstag: 5. 1. 2000

⑯ Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑯ Erfinder:
Rattner, Manfred, 91091 Großenseebach, w, DE

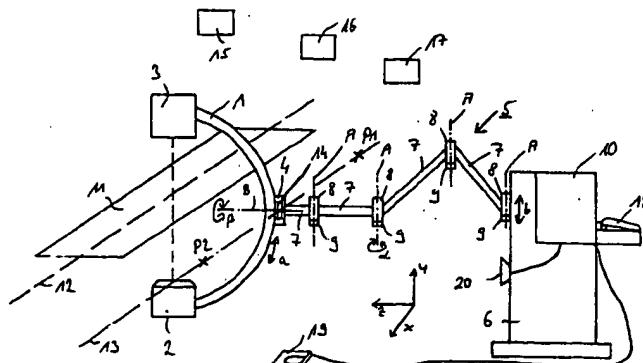
⑯ Entgegenhaltungen:
DE 196 11 705 A1
US 57 45 548

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Medizinisches Gerät

⑯ Medizinisches Gerät, aufweisend eine mit einer Halterung (5) verbundene Geräteteil (1), welche Halterung (5) relativ zueinander motorisch bewegliche Elemente (7) umfaßt, und eine Steuer- und Recheneinheit (10), welche die motorischen Relativbewegungen der Elemente (7) steuert, wobei der Steuer- und Recheneinheit (10) Mittel (14 bis 17, 21 bis 27, 28) zugeordnet sind, welche die Festlegung von Raumlinien (13) mit unterschiedlichen Raumrichtungen gestatten, entlang denen die Geräteteil (1) zumindest indirekt mittels der Halterung (5) motorisch bewegbar ist.



DE 198 27 022 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein medizinisches Gerät, aufweisend wenigstens eine mit einer Halterung verbundene Gerätekomponente, welche Halterung relativ zueinander motorisch bewegliche Elemente umfaßt, und eine Steuer- und Recheneinheit, welche die motorischen Relativbewegungen der Elemente steuert.

Ein medizinisches Gerät der eingangs genannten Art ist beispielsweise ein verfahrbare C-Bogen-Röntgengerät, welches als Gerätekomponente einen an einer Halterung angeordneten C-Bogen aufweist, an dem ein eine Röntgenstrahlenquelle und einen Röntgenstrahlenempfänger aufweisendes Röntgensystem angeordnet sind. Der C-Bogen ist für Röntgenaufnahmen mit unterschiedlichen Projektionsrichtungen üblicherweise längs seines Umfanges verstellbar an der Halterung gelagert. Die Halterung umfaßt in der Regel mehrere motorisch, relativ zueinander bewegliche Elemente zur vertikalen und horizontalen Verstellung des C-Bogens. Auf diese Weise ist das C-Bogen-Röntgengerät für eine Vielzahl verschiedener medizinischer Untersuchungen an Patienten einsetzbar.

Der Einsatz eines derartigen C-Bogen-Röntgengerätes ist jedoch dann problematisch bzw. mit großen Schwierigkeiten verbunden, wenn das Röntgengerät, beispielsweise für diagnostische Zwecke in der Orthopädie, für eine Reihe von Röntgenaufnahmen von einem Körperteil eines Patienten eingesetzt werden soll, wobei das Röntgensystem des Röntgengerätes im Zuge der Röntgenaufnahmen möglichst gradlinig direkt oder indirekt entlang einer Raumlinie verfahren werden soll. Ein geradliniges Verfahren des Röntgensystems beispielsweise entlang einer horizontal verlaufenden Raumlinie im Zuge einer Serie von Röntgenaufnahmen ist mit dem bekannten C-Bogen-Röntgengerät nämlich praktisch nicht möglich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein medizinisches Gerät der eingangs genannten Art derart auszuführen, daß die Gerätekomponente des Gerätes zumindest indirekt entlang einer Raumlinie gradlinig bewegbar ist.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch ein medizinisches Gerät, aufweisend eine mit einer Halterung verbundene Gerätekomponente, welche Halterung relativ zueinander motorisch bewegliche Elemente umfaßt, und eine Steuer- und Recheneinheit, welche die motorischen Relativbewegungen der Elemente steuert, wobei der Steuer- und Recheneinheit Mittel zugeordnet sind, welche die Festlegung von Raumlinien mit unterschiedlichen Raumrichtungen gestatten, entlang denen die Gerätekomponente zumindest indirekt mittels der Halterung motorisch bewegbar ist. Die Erfindung weist also Mittel auf, welche derart mit der Steuer- und Recheneinheit des medizinischen Gerätes, welche die motorische Verstellung der Elemente der Halterung steuert, zusammenwirken, daß Raumlinien mit unterschiedlichen Raumrichtungen bzw. unterschiedlicher Orientierung im Raum festlegbar sind. Da die festgelegten Raumlinien der Steuer- und Recheneinheit hinsichtlich ihrer Lage, beispielsweise in bezug auf ein Koordinatensystem, bekannt sind, besteht die Möglichkeit, die mit der Halterung verbundene Gerätekomponente entlang der festgelegten Raumlinien gradlinig zu bewegen. Eine Vielzahl geradlinig verlaufender Raumlinien kann dabei derart zusammengesetzt werden, daß sich als resultierende Raumlinie eine krummlinig verlaufende Raumlinie ergibt, entlang der die Gerätekomponente bewegt werden kann. Die Gerätekomponente muß im übrigen nicht notwendigerweise direkt, sondern kann auch indirekt entlang der festgelegten Raumlinie bewegt werden. D. h. es besteht die Möglichkeit eine Raumlinie festzulegen und die Gerätekomponente entlang einer zu der festgelegten

Raumlinie parallelen Raumlinie zu bewegen.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die Mittel Sende- und Empfangseinrichtungen umfassen, welche signaltragende Wellen, z. B. Ultraschallwellen oder elektromagnetische Wellen, insbesondere Infrarotwellen, senden bzw. empfangen. Eine oder mehrere Sendeeinrichtungen können beispielsweise an der Gerätekomponente bzw. an einem für die Steuerung der Verfahrbewegung der Gerätekomponente maßgeblichen Bezugspunkt und die Empfangseinrichtungen an definierten Positionen innerhalb eines Raumes, in welchem das medizinische Gerät angeordnet ist und welchem ein Koordinatensystem eingeschrieben ist, angeordnet sein. Die Positionen der Empfangseinrichtungen in dem Koordinatensystem sind der Steuer- und Recheneinheit bekannt. Wird die Gerätekomponente mit der Sendeeinrichtung an einzelne markante Raumpunkte mittels der Steuer- und Recheneinheit gesteuert, welche auf der Raumlinie, also der Bewegungslinie der Gerätekomponente, liegen sollen, können für jeden dieser Raumpunkte mittels Aussendung von signaltragenden Wellen durch die Sendeeinrichtungen, welche von den Empfangseinrichtungen empfangen werden, die Koordinaten, beispielsweise anhand von Laufzeitmessungen, von der Steuer- und Recheneinheit in dem Koordinatensystem ermittelt werden. Die Koordinaten der Raumpunkte bilden die Stützpunkte für die Festlegung von Raumlinien durch die Steuer- und Recheneinheit und werden von der Steuer- und Recheneinheit gespeichert.

Eine Variante der Erfindung sieht vor, daß das medizinische Gerät eine Vorrichtung aufweist, welche die von den Sendeeinrichtungen ausgesandten signaltragenden Wellen reflektiert. Im Falle dieser Variante der Erfindung kann beispielsweise auf die Anbringung von Sendeeinrichtungen an der Gerätekomponente verzichtet werden. Die Sendeeinrichtungen werden statt dessen wie die Empfangseinrichtungen in definierter Position innerhalb des des medizinischen Geräts aufnehmenden Raumes bzw. des dem Raum eingeschriebenen Koordinatensystems angeordnet. Bei der Festlegung eines Raumpunktes einer Raumlinie reflektiert die beispielsweise an dem Bezugspunkt der Gerätekomponente angeordnete oder an den Bezugspunkt der Gerätekomponente gehaltene Vorrichtung die von den Sendeeinrichtungen ausgesandten signaltragenden Wellen, welche die Empfangseinrichtungen empfangen. Anhand von Laufzeitmessungen kann die Steuer- und Recheneinheit anschließend die Position, d. h. die Koordinaten der Vorrichtung bzw. des Bezugspunktes der Gerätekomponente, in dem Koordinatensystem ermitteln und zur Festlegung von Raumlinien speichern. Die Sendeeinrichtungen senden dabei vorzugsweise Wellen unterschiedlicher Frequenz aus, um für die Ermittlung der Koordinaten des Bezugspunktes der Gerätekomponente bzw. des Raumpunktes unterscheiden zu können, von welcher Sendeeinrichtung eine Welle ausgesandt wurde.

Eine Variante der Erfindung sieht vor, daß die Mittel die Stellung der Elemente der Halterung erfassende Positionsgeber aufweisen, welche mit der Steuer- und Recheneinheit zusammenwirken. Auf diese Weise kann beispielsweise die Bestimmung der Koordinaten des Bezugspunktes der Gerätekomponente, welcher für die Festlegung einer Raumlinie von einer Ausgangsstellung aus mittels der Steuer- und Recheneinheit an einen Raumpunkt gesteuert wurde, der auf der Raumlinie liegen soll, entlang der die Gerätekomponente zumindest indirekt bewegt werden soll, anhand der Signale der Positionsgeber erfolgen, welche der Steuer- und Recheneinheit zugeführt werden. Die Steuer- und Recheneinheit ermittelt und speichert anhand dieser Signale die Koordinaten des Bezugspunktes bzw. des entsprechenden

Raumpunktes in dem Koordinatensystem. Der Steuer- und Recheneinheit ist dabei die Ausgangsstellung der Halterung und somit des Bezugspunktes der Gerätekomponente in dem Koordinatensystem bekannt.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung umfassen die Mittel zur Festlegung der Raumlinien manuell und/oder mittels eines Fußes betätigbare und/oder akustische Signale aufnehmende und verarbeitende Auslösemittel. Die Auslösemittel werden immer dann betätigt, wenn ein mit der Halterung motorisch angefahrener Raumpunkt als Stützstelle für eine Raumlinie festgehalten bzw. dessen Koordinaten in dem Koordinatensystem ermittelt und gespeichert werden sollen. Als mit der Steuer- und Recheneinheit zusammenwirkende Auslösemittel sind mit akustischen Aufnahmemitteln, z. B. Mikrofonen, versehene Sprachsteuerungen, manuell betätigbare Vorrichtungen, z. B. Bedieneinrichtungen, Tastaturen und Joysticks, oder Fußschalter möglich.

Besonders bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sehen vor, daß die Halterung einen mit mehreren Elementen versehenen Gelenkarm umfaßt, dessen Elemente relativ zueinander motorisch beweglich sind, und daß die Gerätekomponente ein mit einer Röntgenstrahlenquelle und einem Röntgenstrahlenempfänger versehener C-Bogen ist. Ein derartig ausgeführtes medizinisches Gerät ist auf vorteilhafte Weise für eine Reihe von Röntgenaufnahmen von einem Körperteils eines Patienten entlang einer geradlinigen Raumlinie geeignet, wie es beispielsweise für das medizinische Anwendungsbereich der Orthopädie wünschenswert ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den beigefügten schematischen Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes medizinisches Gerät mit Sende- und Empfangseinrichtungen,

Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Gerät mit einer Wellen reflektierenden Vorrichtung, und

Fig. 3 ein erfindungsgemäßes Gerät mit die Stellung der Elemente der Halterung erfassenden Positionsgebern.

Die Fig. 1 zeigt in stark vereinfachter Darstellung ein erfindungsgemäßes medizinisches Gerät. Das medizinische Gerät ist im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels als Röntgengerät ausgeführt.

Das Röntgengerät weist als Gerätekomponente einen mit einer Röntgenstrahlenquelle 2 und einem Röntgenstrahlenempfänger 3 verschoben C-Bogen 1 auf, welcher über ein Halteteil 4 mit einer Gelenkarm 5 ausführten Halterung verbunden ist. Der C-Bogen 1 ist in an sich bekannter Weise in dem Halteteil 4 längs seines Umfangs verstellbar gelagert (vgl. Doppelpfeil a).

Der Gelenkarm 5 weist mehrere Elemente 7 auf, welche über Gelenke 8 miteinander verbunden sind. Jedes der Gelenke 8 weist einen Elektromotor 9 auf, welcher derart mit dem jeweiligen Gelenk 8 zusammenwirkt, daß die jeweils fest mit in den Figuren nicht näher dargestellten, relativ zueinander beweglichen Gelenkabschnitten der Gelenke 8 verbundenen Elemente 7 relativ zueinander motorisch beweglich sind. Im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels resultieren die Relativbewegungen der Elemente 7 aus einer motorisch gesteuerten Drehung der fest mit den Elementen 7 verbundenen Gelenkabschnitte der Gelenke 8 um im wesentlichen vertikal verlaufende Achsen A der Gelenke 8 (vgl. Doppelpfeil β).

Der Gelenkarm 5 ist mit einem Gelenk 8 an einem Gerätesockel 6 angeordnet und mit einem Element 7 mit dem Halteteil 4 des C-Bogens 1 verbunden. Das Halteteil 4 ist dabei derart gegen das in Rede stehende Element 7 gelagert, daß das Halteteil 4 zusammen mit dem C-Bogen 1 um eine nur schematisch angedeutete, wenigstens im wesentlichen horizontal verlaufende Achse B schwenkbar ist (vgl. Doppelpfeil β). Das an dem Gerätesockel 6 angeordnete Gelenk

8 ist in nicht dargestellter Weise vertikal motorisch verstellbar (vgl. Doppelpfeil b).

Der Gerätesockel 6 steht auf dem Boden eines das Röntgengerät aufnehmenden Raumes und ist mit einer Steuer- und Recheneinheit 10 versehen, welche im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels einen handelsüblichen, nicht näher dargestellten Rechner mit an sich bekannten Eingabemitteln und Speichermedien umfaßt. Die Steuer- und Recheneinheit 10 ist in nicht dargestellter Weise mit den Elektromotoren 9 der Gelenke 8 elektrisch verbunden. Die Steuer- und Recheneinheit 10 steuert die Elektromotoren 9 der Gelenke 8 dabei derart an, daß sich die Elemente 7 des Gelenkarmes 5 in Abhängigkeit von den vorgegebenen Steuerbefehlen in entsprechender Weise relativ zueinander bewegen und somit den C-Bogen 1 beispielsweise an die der Steuer- und Recheneinheit 10 vorgegebene Position verfahren.

In Fig. 1 ist außerdem in schematisch dargestellter Weise eine Patientenliege 11 gezeigt, auf der in nicht dargestellter Weise Patienten für diagnostische Röntgenaufnahme gelagert werden können. Das in Fig. 1 gezeigte Röntgengerät ist beispielsweise für eine Reihe von Röntgenaufnahmen entlang einer Raumlinie vorgesehen, wie sie beispielsweise für orthopädische Untersuchungen von Körperteilen von Patienten wünschenswert sind. In Fig. 1 ist exemplarisch eine im vorliegenden Fall willkürlich gewählte, im wesentlichen horizontal geradlinig verlaufende Raumlinie 12 gezeigt, entlang der beispielsweise eine Serie von Röntgenaufnahmen angefertigt werden soll. Um dies zu ermöglichen, muß der C-Bogen 1 derart entlang einer zu der Raumlinie 12 parallelen Raumlinie 13 bewegt werden, daß sich der Zentralstrahl ZS eines von der Röntgenstrahlenquelle 2 zu dem Röntgenstrahlenempfänger 3 verlaufenden Röntgenstrahlenbündels bei der Bewegung des C-Bogens 1 entlang der Raumlinie 13 geradlinig entlang der Raumlinie 12 bewegt. Im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels steht der Zentralstrahl ZS rechtwinklig auf der Raumlinie 12.

Um also den Zentralstrahl ZS möglichst geradlinig entlang der Raumlinie 12 bewegen zu können, muß die Raumlinie 13 festgelegt werden, entlang der sich der C-Bogen 1 zumindest indirekt geradlinig bewegt. Zur Festlegung der Raumlinie 13 und somit auch der Raumlinie 12 sind im Falle des in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiels Mittel in Form einer Sendeeinrichtung 14 und dreier Empfangseinrichtungen 15 bis 17 vorgesehen. Die Sendeeinrichtung 14 ist im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels an dem Halteteil 4 des C-Bogens 1 angeordnet. Die Sendeeinrichtungen 15 bis 17 sind an definierten Stellen in dem das Röntgengerät aufnehmenden Raum angeordnet. Sowohl die Sendeeinrichtung 14 als auch die Empfangseinrichtungen 15 bis 17 sind in nicht dargestellter Weise mit der Steuer- und Recheneinheit 10 zur Übertragung von Informationen bzw. Steuerbefehlen elektrisch verbunden.

Die Empfangseinrichtungen 15 bis 17 nehmen bezüglich eines dem Raum eingeschriebenen bzw. dem Röntgengerät zugeordneten, im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels kartesischen Koordinatensystems eine definierte, der Steuer- und Recheneinheit 10 bekannte Position ein, d. h. der Steuer- und Recheneinheit 10 sind die Koordinaten der Empfangseinrichtungen 15 bis 17 in dem kartesischen Koordinatensystem bekannt.

Zur Festlegung der Raumlinie 13, was im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels durch entsprechende Auswahl zweier Raumpunkte, durch welche die Raumlinie 13 verlaufen soll, erfolgt, umfassen die Mittel an die Steuer- und Recheneinheit 10 angeschlossene Auslösemittel. Die Auslösemittel werden im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels von einer Tastatur 18, einem Fußschalter 19

und nicht näher dargestellten mit der Steuer- und Recheneinheit 10 zusammenwirkenden Mitteln zur Sprachsteuerung gebildet. Die Mittel zur Sprachsteuerung weisen im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels ein Mikrofon 20 auf, über das akustische Sprachbefehle zur an sich bekannten sprachgesteuerten Bedienung der Steuer- und Recheneinheit 10 akustisch erfaßt werden können. Die Auslösemittel können dabei parallel bzw. alternativ zueinander eingesetzt werden.

Beabsichtigt beispielsweise ein Arzt eine Reihe von Röntgenaufnahmen entlang der Raumlinie 12 anzufertigen, kann er mittels der Auslösemittel, welche Teil der Eingabemittel der Steuer- und Recheneinheit 10 sein können, oder separat ausgeführter Steuermittel der Steuer- und Recheneinheit 10 den C-Bogen 1 derart verfahren, daß der Zentralstrahl ZS des Röntgenstrahlenbündels die gewünschte Bewegungslinie, also die Raumlinie 12, in einer Ausgangsstellung schneidet. Im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels entspricht dies der Position des C-Bogens 1 bzw. des Halteteils 4 mit der Sendeeinrichtung 14 an dem Raumpunkt Pl. Zur Ermittlung der Koordinaten des Raumpunktes P1, welche für die Festlegung der Raumlinie 13 erforderlich sind, entlang der der C-Bogen 1 zumindest indirekt bewegt werden soll, wird mittels eines der alternativ zur Verfügung stehenden Auslösemittel die Sendeeinrichtung 14 über die Steuer- und Recheneinheit 10 zur Abgabe einer signaltragenden elektromagnetischen Welle veranlaßt. Die zum Empfang signaltragender elektromagnetischer Wellen geeigneten Empfangseinrichtungen 15 bis 17 empfangen die von der Sendeeinrichtung 14 abgegebene signaltragende elektromagnetische Welle. Anhand von Laufzeitmessungen der signaltragenden elektromagnetischen Welle zwischen der Sendeeinrichtung 14 und den Empfangseinrichtungen 15 bis 17 kann die mit der Sendeeinrichtung 14 und den Empfangseinrichtungen 15 bis 17 verbundene Steuer- und Recheneinheit 10 aufgrund der bekannten Lage der Empfangseinrichtungen 15 bis 17 in dem kartesischen Koordinatensystem die Koordinaten des Raumpunktes P1 ermitteln. Die Koordinaten des Raumpunktes P1 werden in einem an sich bekannten Speichermedium der Steuer- und Recheneinheit 10 gespeichert. Anschließend bewege der Arzt den C-Bogen 1 bzw. den Zentralstrahl ZS an eine zweite Position, an der die letzte Aufnahme der Serie von Röntgenaufnahmen von dem Patienten erfolgen soll. Die Bewegung des C-Bogens 1 wird dabei wiederum durch die Steuer- und Recheneinheit 10 gesteuert, welche die Elektromotoren 9 der Gelenke 8 des Gelenkarmes 5 zur Ausführung der Bewegung entsprechend ansteuert. Im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels entspricht dies der Position des C-Bogens 1 bzw. des Halteteils 4 mit der Sendeeinrichtung 14 an dem Raumpunkt P2. Wie in zuvor beschriebener Weise werden durch Aussendung einer signaltragenden elektromagnetischen Welle durch die Sendeeinrichtung 14, welche die Empfangseinrichtungen 15 bis 17 empfangen, und anhand von Laufzeitmessungen die Koordinaten des Raumpunktes P2 bestimmt. Nach Ermittlung und Speicherung der Koordinaten des Raumpunktes P2 kann die Steuer- und Recheneinheit 10 in eindeutiger Weise die Raumlinie 13 durch die Raumpunkte P1 und P2 legen, entlang der sich das Halteteil 4 bzw. die an dem Halteteil 4 angeordnete Sendeeinrichtung 14 und somit in indirekter Weise der C-Bogen 1 für die Röntgenaufnahmen bewegen soll. Für die geradlinige Bewegung des C-Bogens 1 entlang der Raumlinie 13 berechnet die Steuer- und Recheneinheit 10 im übrigen weitere Zwischenwerte.

Nach Festlegung der Raumlinie 13 kann also der C-Bogen 1 in definierter Weise zumindest indirekt geradlinig entlang der Raumlinie 13 zur Anfertigung einer Serie von

Röntgenaufnahmen entlang der Raumlinie 12 verfahren werden, wobei die Elektromotoren 9 der Gelenke 8 des Gelenkarmes 5 für die Relativbewegungen der Elemente 7 entsprechend von der Steuer- und Recheneinheit 10 angesteuert werden.

Die Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen medizinischen Gerätes. Bei dem in Fig. 2 dargestellten medizinischen Gerät handelt es sich im wesentlichen um das in Fig. 1 dargestellte Röntgengerät. Komponenten des Röntgengerätes aus Fig. 2, welche mit Komponenten des Röntgengerätes aus Fig. 1 im wesentlichen bau- und funktionsgleich sind, sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Bei dem Röntgengerät aus Fig. 2 sind im Unterschied zu dem Röntgengerät aus Fig. 1 mehrere Sendeeinrichtungen 21, 23, 25 und Empfangseinrichtungen 22, 24, 26 vorhanden, woher jeder Sendeeinrichtung 21, 23, 25 genau eine Empfangseinrichtung 22, 24, 26 zugeordnet ist. Die Send- und Empfangseinrichtungen 21 bis 26 sind an definierten Stellen in dem das Röntgengerät aufnehmenden Raum angeordnet, d. h. die Koordinaten der Send- und Empfangseinrichtungen 21 bis 26 sind der Steuer- und Recheneinheit 10 in bezug auf das kartesische Koordinatensystem bekannt. Im Unterschied zu dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist an dem Halteteil 4 anstelle einer Sendeeinrichtung eine Vorrichtung 27 angeordnet, welche die von den Sendeeinrichtungen ausgesandten Wellen reflektiert kann.

Bei der Festlegung der Raumlinie 13 durch die beiden Raumpunkte P1 und P2 wird derart vorgegangen, daß mittels der Steuer- und Recheneinheit 10 zunächst der C-Bogen 1 an die entsprechenden Position gefahren wird, von der aus die Serie von Röntgenaufnahmen entlang einer gewünschten Raumlinie, nämlich der Raumlinie 12, erfolgen soll. Im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels befindet sich der C-Bogen 1 bzw. das Halteteil 4 an der Position des Raumpunktes P1. Zur Ermittlung der Koordinaten des Raumpunktes P1 werden mit Hilfe eines der Auslösemittel die Sendeeinrichtungen 21, 23 und 25 zur Abgabe signaltragender elektromagnetischer Wellen veranlaßt. Die signaltragenden elektromagnetischen Wellen werden an der Vorrichtung 27 reflektiert und von den Empfangseinrichtungen 22, 24 und 26 empfangen. Um unterscheiden zu können, welche Welle von welcher Sendeeinrichtung 21, 23, 25 ausgesandt wurde, senden die Sendeeinrichtungen 21, 23, 25 in der Regel Wellen unterschiedlicher Frequenz aus. Auf diese Weise können die Empfangseinrichtungen 22, 24, 26 eindeutig feststellen, von welcher Sendeeinrichtung eine an der Vorrichtung 27 reflektierte elektromagnetische Welle ausgegangen ist, so daß anhand von Laufzeitmessungen, beispielsweise anhand der Laufzeit der Welle zwischen der Sendeeinrichtung 21 und der Empfangseinrichtung 22, mittels der Steuer- und Recheneinheit 10 die Koordinaten des Raumpunktes P1 in dem kartesischen Koordinatensystem bestimmt werden können. Die Koordinaten werden in einem Speichermedium der Steuer- und Recheneinheit 10 zur Festlegung der Raumlinie 13 gespeichert. Anschließend wird der C-Bogen 1 mittels der Steuer- und Recheneinheit 10 an die Endposition für die Serie von Röntgenaufnahmen gefahren, welcher für den C-Bogen 1 bzw. die Vorrichtung 27 des Halteteils 4 die Lage des Raumpunktes P2 entspricht. Die Ermittlung der Koordinaten des Raumpunktes P2 erfolgt in der zuvor beschriebenen Weise durch Aussendung signaltragender elektromagnetischer Wellen der Sendeeinrichtung 21, 23, 25, der Reflexion der elektromagnetischen Wellen an der Vorrichtung 27, dem Empfang der elektromagnetischen Wellen durch die Empfangseinrichtungen 22, 24, 26 und der Auswertung deren Laufzeit. Durch die beiden

Raumpunkte P1, P2 ist also die Raumlinie 13 festgelegt, entlang der die Vorrichtung 27 des Halteteils 4 bzw. indirekt der C-Bogen 1 bewegt werden kann, so daß entlang der Raumlinie 13 parallelen Raumlinie 12 eine Serie von Röntgenaufnahmen von einem Körperteil eines in Fig. 2 nicht dargestellten Patienten möglich ist. Der Zentralstrahl ZS bewegt sich dabei geradlinig entlang der Raumlinie 12.

Die Vorrichtung 27 muß im übrigen nicht notwendigerweise an dem Halteteil 4 angebracht sein. Die Vorrichtung 27 kann zur Ermittlung der Koordinaten eines für die Verstellung des C-Bogens 1 maßgeblichen Bezugspunktes auch nur an den Bezugspunkt gehalten werden und anschließend bei Seite gelegt werden.

Als signaltragende elektromagnetische Wellen zur Bestimmung der Koordinaten von Raumpunkten kommen beispielsweise Lichtwellen oder Infrarotwellen in Frage. Unter einer signaltragenden Welle ist dabei eine modulierte Welle zu verstehen.

Die Sende- bzw. Empfangseinrichtungen 21 bis 26 des Röntgengerätes aus Fig. 2, wie auch die Sendeeinrichtung 14 bzw. die Empfangseinrichtungen 15 bis 17 des Röntgengerätes aus Fig. 1 müssen jedoch nicht notwendigerweise elektromagnetische Wellen, sondern können auch Ultraschallwellen senden bzw. empfangen.

Des Weiteren müssen im Falle des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 nicht drei Empfangseinrichtungen und im Falle des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 2 drei Sende- und Empfangseinrichtungen vorhanden sein. Eine derartige Anzahl von Empfangseinrichtungen ist nur dann notwendig, wenn die Koordinaten eines Raumpunktes ermittelt werden sollen. Ist es nur erforderlich, die Koordinaten eines Punktes in einer Ebene zu ermitteln, genügt auch eine geringere Anzahl von Sende- bzw. Empfangseinrichtungen.

Im Falle des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 kann anstelle der Sendeeinrichtung 14 auch eine Empfangseinrichtung an dem Halteteil 4 angeordnet sein. In diesem Falle sind entsprechende drei Sendeeinrichtungen an definierten Stellen in dem das Röntgengerät aufnehmenden Raum angeordnet.

Die Fig. 3 zeigt eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen medizinischen Gerätes. Bei dem in Fig. 3 dargestellten medizinischen Gerät handelt es sich im wesentlichen um das in Fig. 1 dargestellte Röntgengerät.

Im Unterschied zu dem Röntgengerät aus Fig. 1 weist das Röntgengerät gemäß Fig. 3 jedoch keine Sende- und Empfangseinrichtungen auf. Zur Positionsbestimmung eines an dem Halteteil 4 willkürlich gewählten Bezugspunktes BP sind den Elektromotoren 9 der Gelenke 8 Positionsgeber 28 zugeordnet, welche mit der Steuer- und Recheneinheit 10 elektrisch verbunden sind. Anhand der von den Positionsgebern 28 abgegebenen Signale kann die Steuer- und Recheneinheit 10 stets die Lage des Bezugspunktes BP in dem kartesischen Koordinatensystem ermitteln.

Zur Festlegung der Raumlinie 13, entlang der der Bezugspunkt BP geradlinig bewegen werden soll, so daß sich der Zentralstrahl ZS des Röntgenstrahlenbündels geradlinig entlang der zu der Raumlinie 13 parallelen Raumlinie 12 bewegt, wird der C-Bogen 1 mittels der Steuer- und Recheneinheit 10 an eine erste Position gefahren, welche den Ausgangspunkt für die geradlinige Bewegung des Zentralstrahles ZS zur Röntgenuntersuchung eines Patienten in Form einer Reihe von Röntgenaufnahmen bildet. Im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels entspricht die Lage des Bezugspunktes BP dabei der Lage des Raumpunktes P1. Die Steuer- und Recheneinheit 10 kann dabei bei Betätigung eines der Auslösemittel über die Signale der Positionsgeber 28 die kartesischen Koordinaten des Bezugspunktes BP bzw. des Raumpunktes P1 ermitteln. Anschließend wird der

C-Bogen 1 in die Endstellung für die geradlinige Bewegung entlang der Raumlinie 12 bzw. 13 gebracht, wobei im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels der Bezugspunkt BP in dem Raumpunkt P2 zum Liegen kommt. Bei Betätigung eines der Auslösemittel kann die Steuer- und Recheneinheit 10 anhand der Signale der Positionsgeber 28 wiederum die Koordinaten des Bezugspunktes BP bzw. des Raumpunktes P2 feststellen und die Raumlinie 13 durch die Raumpunkte P1 und P2 festlegen.

Es wird also deutlich, daß mit Hilfe der Signale der Positionsgeber 28 der Gelenke 8 eine Raumlinie festgelegt werden kann, entlang der der C-Bogen 1 zumindest indirekt bewegt werden kann, wobei Serien von Röntgenaufnahmen von einem Patienten entlang einer zu der festgelegten Raumlinie parallelen Raumlinie angefertigt werden können.

Die Halterung der Gerätekomponente muß im übrigen nicht notwendigerweise als Gelenkkarm 5, sondern kann beispielsweise auch als Teleskoparm ausgeführt sein.

Des Weiteren muß die Gerätekomponente nicht C-bogenförmig, sondern kann auch andersartig ausgebildet sein.

Das medizinische Gerät kann anstatt auf am Boden auch an der Decke oder der Wand eines Raumes angeordnet sein.

Im Falle der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele wurde jeweils nur eine Raumlinie 13 festgelegt. Im Rahmen der Erfindung ist es jedoch möglich mehrere Raumlinien mit unterschiedlichen Raumrichtungen festzulegen, welche nicht notwendigerweise horizontal verlaufen müssen.

Das erfindungsgemäße medizinische Gerät ist vorstehend als Röntgengerät ausgeführt. Das erfindungsgemäße medizinische Gerät muß jedoch nicht notwendigerweise ein Röntgengerät sein.

Patentansprüche

1. Medizinisches Gerät, aufweisend eine mit einer Halterung (5) verbundene Gerätekomponente (1), welche Halterung (5) relativ zueinander motorisch bewegliche Elemente (7) umfaßt und eine Steuer- und Recheneinheit (10), welche die motorischen Relativbewegungen der Elemente (7) steuert, wobei der Steuer- und Recheneinheit (10) Mittel (14 bis 17, 21 bis 27, 28) zugeordnet sind, welche die Festlegung von Raumlinien (13) mit unterschiedlichen Raumrichtungen gestatten, entlang denen die Gerätekomponente (1) zumindest indirekt mittels der Halterung (5) motorisch bewegbar ist.
2. Medizinisches Gerät nach Anspruch 1, bei dem die Mittel Sende- und Empfangseinrichtungen (14 bis 17, 21 bis 26) umfassen, welche signaltragende Wellen senden bzw. empfangen.
3. Medizinisches Gerät nach Anspruch 2, welches eine Vorrichtung (27) aufweist, welche die von den Sendeeinrichtungen (21, 23, 25) ausgesandten signaltragenden Wellen reflektiert.
4. Medizinisches Gerät nach Anspruch 1, bei dem die Mittel die Stellung der Elemente (7) erfassende Positionsgeber (28) aufweisen, welche mit der Steuer- und Recheneinheit (10) zusammenwirken.
5. Medizinisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem der Steuer- und Recheneinheit (10) zur Festlegung der Raumlinien manuell und/oder mittels eines Fußes betätigbare und/oder akustische Signale aufnehmende und verarbeitende Auslösemittel (18, 19, 20) zugeordnet sind.
6. Medizinisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Halterung ein mit mehreren Elementen (7) versehener Gelenkkarm (5) ist.

7. Medizinisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dessen Geräteteil ein mit einer Röntgenstrahlenquelle (2) und einem Röntgenstrahlenempfänger (3) versehener C-Bogen (1) ist.

5

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

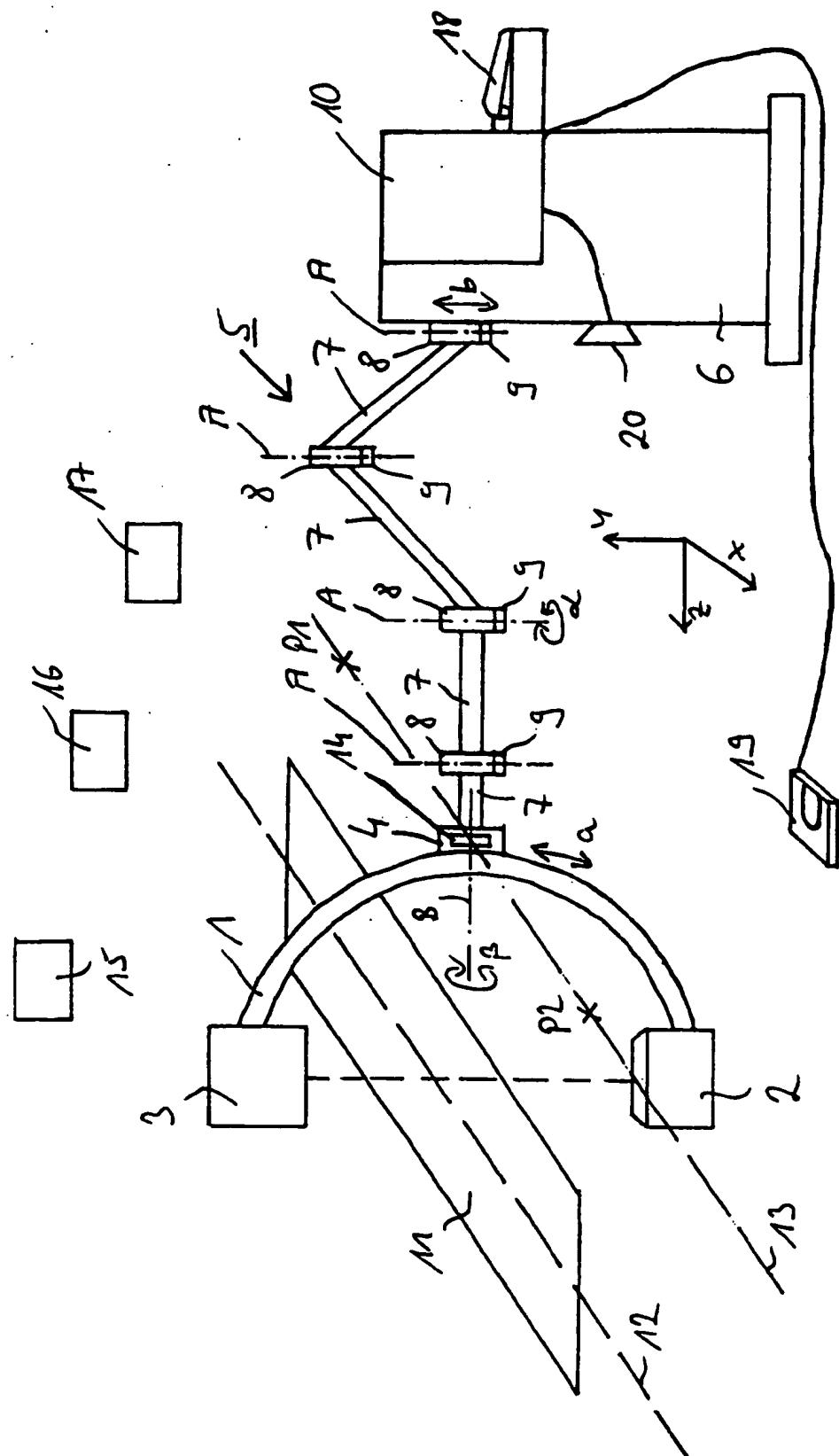


FIG. 1

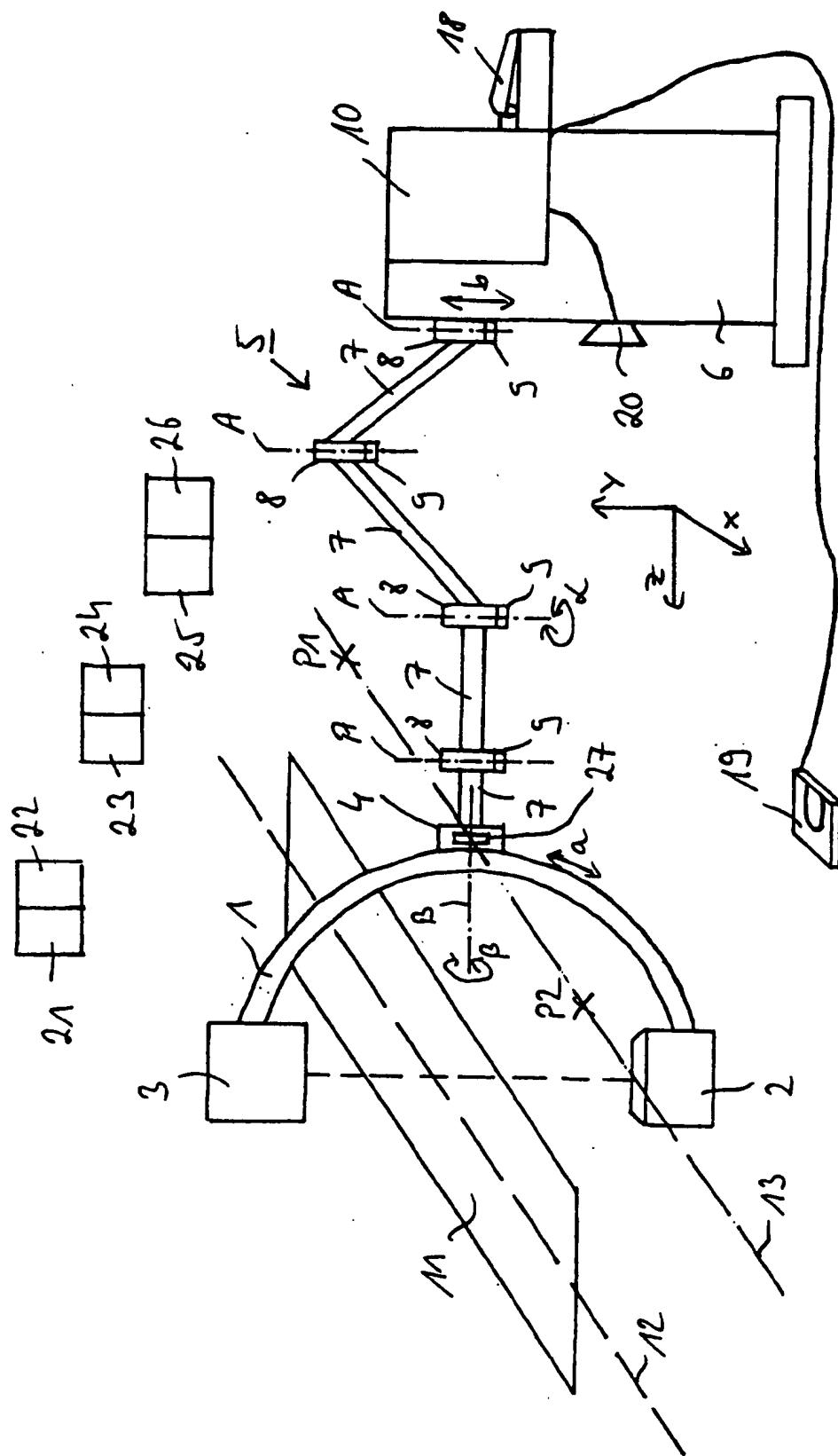


FIG 2

